

СТАНОВИЩЕ

от проф. д.м.н. Любен Мутафчиев, Американски Университет в България и Институт по Математика и Информатика при БАН, за докторската дисертация на Пламен Ивайлов Траянов на тема: „Общи разклоняващи се процеси на Кръмп-Мод-Ягерс – модели и приложения в демографията” за получаване на образователната и научна степен „доктор”; област на висшето образование 4. „Природни науки, математика и информатика”, професионално направление 4.5 „Математика”; научна специалност 01.01.10 „Теория на вероятностите и математическа статистика”

Представям становището си като член на Научно жури, назначено със Заповед Р0038-374/08.06.2016 г. на Ректора на Софийския Университет „Св. Климент Охридски” (СУ) и Решение на Факултетния съвет на Факултета по математика и информатика (ФМИ) от 30.05.2016, протокол №7. Становището ми е изготвено според изискванията на ЗРАСРБ, Указанията за изготвяне на рецензии и становища от членовете на научни журита по процедури за академични длъжности и научни степени на ФМИ при СУ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности (ПУРПНСЗАД) на СУ и ФМИ при СУ.

- 1. Обща биографична характеристика.** Пламен Траянов е завършил бакалавърската програма по „Приложна математика” (2007-2010 г.) и магистърската програма по „Вероятности и статистика” (2010-2011 г.) във ФМИ на СУ. Защитил е дипломната си работа в областта на разклоняващите се процеси с отличие. От 2012 г. е експерт в отдел „Анализ на риска” в Българска народна банка. Преди това е бил около една година стажант в този отдел. В периода 2009-2012 г. е бил хоноруван преподавател по Линейна алгебра и аналитична геометрия и Статистика и емпирични методи във ФМИ на СУ. Пламен Траянов има 5 научни публикации в научни списания и сборници на конференции (1 от тях е в печат). Участвал е и в момента участва в колективите на 5 проекта на национално ниво. Участвал е също така с доклади в една международна конференция във Великобритания и в 10 конференции и семинари у нас. В момента кандидатства за наградата по математика „Акад. Борислав Боянов”, 2016 г.
- 2. Научни постижения в дисертационния труд.** Пламен Траянов е представил дисертация, състояща се от 118 страници. Тя съдържа въведение, три отделни глави, заключение, библиография (списък на използваната литература), съдържаща 113 заглавия и две приложения. Въведението представлява изчерпателен обзор за историята и развитието на разклоняващите се процеси, като в изложението си авторът се е спрял по-подробно на общия разклоняващ се процес на Кръмп, Мод и Ягерс (ОРП) и приложенията му в демографията. Написано е ясно и стегнато. Глава 1 има също уводен характер. В нея са представени подходящо избрани съвременни демографски методи за оценка на вероятности за смъртност и раждаемост, зависещи от възрастта на индивидите. Материалът на Глава 1 подготвя читателя за въвеждането на модела на ОРП. В Глава 2 са представени най-напред избрани твърдения от теорията на ОРП. Тя съдържа по-нататък получените от кандидата нови резултати, отнасящи се до моделирането на динамиката на демографски процеси въз основа на реални

данни. Представени са пълни доказателства на твърденията. Разгледани са също и методи за прогнозиране на демографския ръст на населението с помощта на ОРП. Глава 3 има приложен характер. В нея, с помощта на резултатите за ОРП, е направена прогноза за демографското развитие на населението на България. За сравнение са получени подобни резултати и за някои други европейски държави. В Приложение А, за пълнота на изложението, кандидатът е представил избрани твърдения от анализа на функционални данни – съвременна статистическа теория, използвана за моделиране и пресмятане на вероятности за смъртност и раждаемост, зависещи от възрастта на индивидите. Тези вероятности се използват съществено в модела на ОРП (Глава 2). В Приложение Б са дадени избрани части от програмния код, който осъществява моделирането и прогнозирането чрез ОРП.

По-долу ще изброя най-съществените научни и научно-приложни приноси в представената дисертация.

А) Получено е интегрално уравнение за математическото очакване на броя на индивидите под определена възраст в момент на времето t , при условие че процесът е започнал в момент 0 от една жена на дадена фиксирана възраст (Теорема 2.5.1). Получено е и обобщение на този резултат, когато процесът започва с произволен фиксиран брой жени на различни възрасти в момента 0.

Б) Представен е числен метод, който може да се използва за получаване на решения на уравнения на възстановяване, в които съответните функции удовлетворяват някои условия за гладкост. Целта на представения числен метод е проектирането на възрастовата структура на населението на базата на ОРП. Той включва само изчислителни операции, свързани с намирането на степен на матрица, което води до висока изчислителна скорост и ефективност на целия алгоритъм.

В) С помощта на модела на ОРП в непрекъснато време е получена оценка на грешката, при използване на матрицата на Лесли, дефинирана в дискретно време. (Матрицата на Лесли е използвана в класическата демографска теория за проекция на развитието на населението.)

Г) Представени са симулации на ОРП, които илюстрират несигурността на стохастичната прогноза за раждаемост и смъртност на населението. Анализирани е и приносът на отделни фактори към риска за грешка в прогнозирането на възрастовата структура на населението.

Д) С използване на числови данни от Eurostat database и модела на ОРП е представена прогноза за възрастовата структура на населението на България за период от 15 години. Получени са доверителни интервали на прогнозните резултати. С използване на Eurostat database е направено и сравнение на демографското състояние на различни европейски страни през различни години, като е използван Малтусовият параметър на съответния ОРП.

Материалът, включен в дисертацията, е написан ясно и изчерпателно.

3. **Общо описание на публикациите по дисертацията.** Дисертационният труд на Пламен Траянов е основан на 5 публикации, от които 2 са самостоятелни и 3 – в съавторство с научния му ръководител. Три от публикациите са в български издания (две в *Pliska – Studia Math. Bulgar.* и една в сборник от разширени текстове на доклади, изнесени на Докторантска конференция по математика, информатика и образование, София, Септември, 2013 г.), една в сборник от разширени текстове на доклади на конференцията SMTDA 2014, Лисабон (Португалия), Юни, 2014 г., и една, която е под печат и ще излезе в престижната поредица *Lecture Notes in Statistics* на издателство Springer през 2016 г.
4. **Отражение на резултатите от дисертацията в трудовете на други автори (цитати, импакт-фактор).** Нямам информация за цитирания на резултати от дисертационния труд от други автори. Не ми е известно изданията, в които Пламен Траянов е публикувал резултати от дисертационния си труд, да са индексирани с положителен импакт-фактор. Резултати от дисертацията са докладвани на международни конференции и семинари в България, Португалия, Испания.
5. **Принос на кандидата в съвместните публикации.** Документ за отделния принос на авторите в съвместните публикации не е приложен (не смятам, че това е и необходимо в този случай). Считам, че в съвместните публикации с научния ръководител двамата автори имат еднакъв принос.
6. **Критични бележки.** Нямам съществени критични забележки по дисертационния труд. Ще дам само едно малко уточнение.

Във втората част на формула (2.5.2) и нейната алтернативна форма на стр. 41, ред 3, остатъчният член е даден във формата на произведение на математическото очакване на броя на жените в момент t , които са на възраст не по-голяма от максималната, отбелязана в таблиците за смъртност, и член от порядък $O(h^2)$, когато h клони към 0. Естествено е да се интересуваме от случая, когато това математическо очакване е крайно. Тогава то, като коефициент пред $O(h^2)$ в посочените формули, не дава никаква информация за константата, скрита в $O(h^2)$, и за това спокойно може да се изпусне.

7. **Автореферат.** Авторефератът отразява правилно приносите на дисертационния труд.
8. **Заклучение.** Смятам, че представеният дисертационен труд удовлетворява изискванията на ЗРАСРБ и на ПУРПНСЗД на ФМИ при СУ за присъждане на научната степен „доктор”. Оценявам високо получените от кандидата резултати. Предлагам на уважаемото жури да предложи на Факултетния съвет на ФМИ присъждане на образователната и научна степен „доктор” в областта 4. Природни науки, математика и информатика, Професионално направление 4.5 Математика, Научна специалност 01.01.10 Теория на вероятностите и математическа статистика на Пламен Ивайлов Траянов.

29.07.2016 г.

Подпис:

Проф. д.м.н. Любен Мутафчиев

